

Метрологические показатели методики с учётом пробоподготовки

Массовая доля кислорода, %	Относительный показатель прецизионности (в условиях повторяемости), %	Относительный показатель правильности, %	Относительный показатель точности, %
0.5÷5	11	10	30

## СЕЛЕКТИВНОЕ ИЗВЛЕЧЕНИЕ РЕДКОЗЕМЕЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ИЗ РАСТВОРОВ ПОДЗЕМНОГО ВЫЩЕЛАЧИВАНИЯ УРАНА

Боталов М.С., Рычков В.Н., Кириллов Е.В. \*, Кириллов С.В., Буньков Г.М.,  
Машковцев М.А., Смышляев Д.В., Семенищев В.С.

Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина,  
г. Екатеринбург, Россия

\*E-mail: [e.kirillov.umn@gmail.com](mailto:e.kirillov.umn@gmail.com)

## SELECTIVE ION EXCHANGE RECOVERY OF RARE EARTH ELEMENTS FROM URANIUM MINING SOLUTIONS

Botalov M.S., Rychkov V.N., Kirillov E.V.\*, Kirillov S.V., Bunkov G.M., Mashkovcev  
M.A., Smyshlyaev D.V., Semenishchev V.S.

Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia

The comparative study of sorption of rare earth elements (REEs), ferric and aluminum ions on gel polystyrenesulfonic cation exchange resins depending on cross-links percentage of the resin and pH of the solution is presented in this article. It was shown that use of strong acid cation exchange resins containing more than 10 % of DVB provides selective sorption of REEs. The first results of testing recovery of REEs from industrial uranium mining solutions are also presented.

К особенностям извлечения РЗЭ из побочных и промежуточных продуктов промышленности относится их незначительное содержание на фоне высоких концентраций макрокомпонентов (Al, Fe, Ca, и др.). Близость многих химических свойств РЗЭ, железа и алюминия затрудняет выбор условий их ионообменного разделения. Небольшие различия в поведении элементов могут быть в значительной мере усилены при использовании неодинаковой склонности ионов металлов к гидролизу.

В данной работе рассмотрены закономерности сорбции ионов РЗЭ, Fe(III) и Al на гелевых сульфокатионитах с разной степенью сшивки и при различной кислотности. Установлено, что величина сорбции для ионов РЗЭ слабо зависит от содержания дивинилбензола (ДВБ) во всём исследованном интервале pH.

Индивидуальные РЗЭ сорбируются на исследованных сульфокатионитах в соответствии с их ионными потенциалами и в виде слабогидролизированных ионов.

В то же время, при увеличении содержания ДВБ общая величина сорбции, как для железа, так и для алюминия падает, что связано с недостаточной проницаемостью сульфокатионитов с содержанием ДВБ > 10% для крупных гидролизированных ионов состава  $\text{Fe}[(\text{OH})_2\text{Fe}]_n^{(3+n)+}$  и  $\text{Al}[(\text{OH})_2\text{Al}]_n^{(3+n)+}$ .

Для проверки изученных закономерностей была проведена серия опытов по сорбции РЗЭ из реальных растворов переработки урановых руд. На рисунке 1 представлены кривые сорбции на катионитах с различной степенью сшивки.

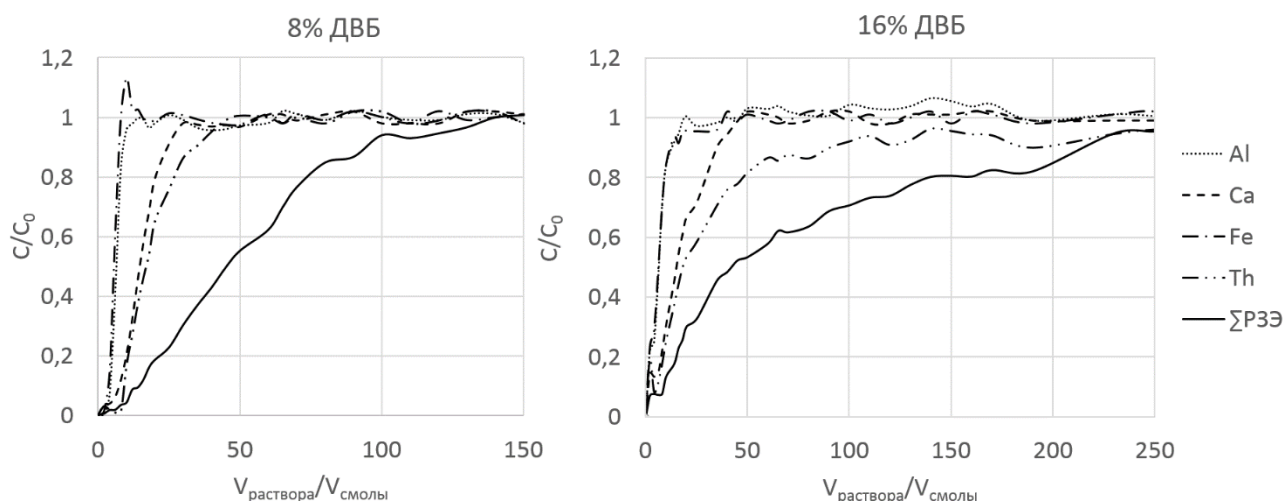


Рис. 1. Выходные кривые сорбции элементов на сульфокатионите Purolite C-100 с разным содержанием ДВБ

Из представленных зависимостей видно, что при пропускании 150 удельных объемов раствора через колонки, сульфокатионит с содержанием ДВБ 8% полностью насыщается ионами РЗЭ, при содержании ДВБ 16% насыщается лишь на 80%.

*Работа выполнена при финансовой поддержке Минобрнауки России, соглашение о предоставлении субсидии от 29.09.2014 г. № 14.581.21.0002 (уникальный идентификатор соглашения RFMEFI58114X0002), в рамках ФЦП “Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014–2020 годы”.*